

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)☐

Generate Collection

Print

L31: Entry 50 of 59

File: JPAB

Oct 2, 1989

PUB-NO: JP401246343A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01246343 A

TITLE: STAINLESS STEEL

PUBN-DATE: October 2, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YAMADA, SEIKICHI

INT-CL (IPC): C22C 38/54; C22C 38/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To manufacture a high strength martensitic deposition hardening stainless steel having excellent corrosion resistance in the corrosive environment such as sea water by adding and incorporating specific amounts of Cu, Nb, Ta, etc., to a Cr-Ni-Mo stainless steel.

CONSTITUTION: As the starting material of sea water pump, shaft, valve, etc., a stainless steel having the following compsn. is used. Namely, a martensitic deposition hardening stainless steel contg., by weight, <0.08% C, <3.0% Si, <3.0% Mn, 2.5-5.0% Cu, 2.5-6.0% Ni, 10.0-20.0% Cr, 1.5-5.0% Mo, one or two kinds of 0.1-1.0% Nb and Ta, 0.005-0.050% B and 0.05-0.40% N, or furthermore contg. one or two kinds of 0.1-3.0% V and Ti is used. The stainless steel material having excellent corrosion resistance in the corrosive environment such as sea water can be obtd.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

⑫ 公開特許公報(A) 平1-246343

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月2日

C 22 C 38/54
38/00

3 0 2

Z-6813-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ステンレス鋼

⑯ 特 願 昭63-71313

⑰ 出 願 昭63(1988)3月25日

⑱ 発 明 者 山 田 誠 吉 群馬県渋川市行幸田128-5

⑲ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦1丁目11番18号

⑳ 代 理 人 弁理士 小 塩 豊

明 細 書

1. 発明の名称

ステンレス鋼

2. 特許請求の範囲

(1) 重量%で、C: 0.08%以下、Si: 3.0%以下、Mn: 3.0%以下、Cu: 2.5~5.0%、Ni: 2.5~6.0%、Cr: 10.0~20.0%、Mo: 1.5~5.0%、NbおよびTaのうちの1種または2種: 0.1~1.0%、B: 0.005~0.050%、N: 0.05~0.40%を含有し、残部Feおよび不純物からなることを特徴とする耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼。

(2) 重量%で、C: 0.08%以下、Si: 3.0%以下、Mn: 3.0%以下、Cu: 2.5~5.0%、Ni: 2.5~6.0%、Cr: 10.0~20.0%、Mo: 1.5~5.0%、VおよびTiのうちの1種または2種: 0.1~3.0%、NbおよびTaのうちの1種または2種: 0.1~1.0%、B: 0.005~0.050%、N: 0.05~0.40%を含有し、残部Feおよび不純物からなることを特徴とする耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼。

の1種または2種: 0.1~1.0%、B: 0.005~0.050%、N: 0.05~0.40%を含有し、残部Feおよび不純物からなることを特徴とする耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼。

3. 発明の詳細な説明

【発明の目的】

(産業上の利用分野)

本発明は、特に海水などが接触する環境中において使用される部材、例えば海水ポンプ、シャフト、バルブなどの素材として利用するのに好適な耐孔食性にすぐれた高強度マルテンサイト系析出硬化型ステンレス鋼に関するものである。

(従来技術)

従来から析出硬化型のステンレス鋼として、JIS SUS 630が知られている。このステンレス鋼は、重量%で、C: 0.07%以下、Si: 1.00%以下、Mn: 1.00%以下、Ni: 3.00~5.00%、Cr: 15.50~17.50%、Cu: 3.00~5.00%、

Nb + Ta : 0.15 ~ 0.45 %、残部 Fe および不純物からなるものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このステンレス鋼では、Cu の含有量が 3.50 % 以上になると赤熱脆性を生じ、高温での熱間加工において割れを発生しやすくなり、鋼材に仕上げるのが容易でないという問題点がある。

また、オーステナイト系の例えば 18-8 ステンレス鋼に比べて Cr, Ni の含有量が少なくそしてまた Mo が添加されていないために、耐海水性が劣るという問題点もある。

そして、耐海水性が劣ることによってピット状の孔食が生じ、いったんこの孔が生ずると著しく短時間のうちに深いピットとなり、例えば船舶のプロペラシャフトなどでは致命的な欠陥となり、折損をおこしかねないという課題があった。

(発明の目的)

本発明は、このような従来の課題にかんがみて

ための手段としたものである。

次に、本発明に係る耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼の各成分元素およびその含有量(重量%)の限定理由を述べる。

C : 0.08 % 以下

C は鋼すなわちこの鋼を素材とする部品および製品の強度を向上させるのに有効な成分であるが、その含有量が多すぎると、Cr と反応して $Cr_{23}C_6$ のような炭化物を生成し、鋼の耐食性(とくに耐孔食性)が低下するので、その含有量は 0.08 % 以下とする必要がある。そして、強度および耐孔食性を加味すれば、より好ましくは 0.03 ~ 0.06 % である。

Si : 3.0 % 以下

Si は鋼溶製時に脱酸作用を有する必須の元素であるが、その含有量が多すぎるときに、マルテンサイト地に δ フェライト相を生じたり、結晶粒が粗大化して脆くしたりするので、含有量の上限は 3.0 % とする必要がある。そして、これらを加味すればより好ましくは 0.05 ~ 0.5 % で

なされたもので、従来の SUS 630 鋼などの析出硬化型ステンレス鋼に比較して強度、伸びおよび絞りなどの機械的特性は何んら遜色がなく、耐孔食性は従来以上にすぐれているステンレス鋼を提供することを目的としているものである。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

本発明に係る耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼は、その成分組成が、重量%で、C : 0.08 % 以下、Si : 3.0 % 以下、Mn : 3.0 % 以下、Cu : 2.5 ~ 5.0 %、Ni : 2.5 ~ 6.0 %、Cr : 10.0 ~ 20.0 %、Mo : 1.5 ~ 5.0 %、Nb および Ta のうちの 1 種または 2 種 : 0.1 ~ 1.0 %、B : 0.005 ~ 0.050 %、N : 0.05 ~ 0.40 % を含有し、必要に応じて V および Ti のうちの 1 種または 2 種 : 0.1 ~ 3.0 % を含有し、残部 Fe および不純物からなることを特徴としており、このような組成のステンレス鋼とすることにより従来の課題を解決する

ある。

Mn : 3.0 % 以下

Mn も Si と同様に鋼溶製時に強力な脱酸作用を有する元素であるが、その含有量が多すぎると、オーステナイトを安定化し、残留オーステナイトを生成して異相を生ずるという不都合を招くので、含有量の上限値は 3.0 % とする必要がある。そしてこれを加味すればより好ましくは 0.3 ~ 1.5 % である。

Cu : 2.5 ~ 5.0 %

Cu は析出硬化熱処理時に ε 相となって析出硬化作用を果たし、その結果、熱処理後に得られた鋼の強度を向上させるのに寄与する元素である。そして、その含有量が 2.5 % 未満の場合は、上記した効果は十分に発揮されず、また、5.0 % を超える場合は、熱間加工時に割れの発生をまねきやすいので、その含有量は 2.5 ~ 5.0 % とする必要がある。より好ましくは 3.0 ~ 4.0 % の範囲とするのがよい。

Ni : 2.5 ~ 6.0 %

Niは強度、靱性、耐食性のいずれの特性をも向上させるのに寄与する元素であって、本発明鋼の性質を大きく左右する元素である。そして、その含有量が2.5%未満の場合は、強度、靱性、耐食性の確保が十分にできず、また、6.0%を超える場合は、鋼中に安定な残留オーステナイトが生成して組織の安定化を招くので、その含有量は2.5~6.0%とする必要があり、より好ましくは3.5~5.5%の範囲とするのがよい。

Cr: 10.0~20.0%

Crは耐食性（とくに耐孔食性）の向上に寄与する元素であって、その含有量が10.0%未満の場合は、その効果が十分に発揮できず、また、20.0%を超える場合は、鋼中にδフェライト相が生成して鋼の靱性を低下させるので、その含有量は10.0~20.0%とする必要があり、より好ましくは14.0~18.0%の範囲とするのがよい。

Mo: 1.5~5.0%

は0.1~3.0%とする必要があり、より好ましくは0.10~0.50%の範囲とするのがよい。

NbおよびTaのうちの1種または2種: 0.1~1.0%

NbおよびTaは基体中のCと結合して炭化物を生成することにより耐食性を向上させるのに寄与するとともに、結晶粒を微細化して靱性を向上させるのにも寄与する元素である。しかし、その含有量が0.05%未満の場合は、上記した効果が十分に発揮されず、また、1.0%を超える場合は、巨大なNb炭化物、Ta炭化物を生成し、かつまた後述するNと反応して窒化物を生成することにより鋼の清浄度を低下させるので、その含有量は0.05~1.0%とする必要があり、より好ましくは0.2~0.5%の範囲とするのがよい。

B: 0.005~0.050%

Bは結晶粒界を強化して鋼の熱間加工性を向上させるのに有用な元素であり、その添加効果は

Moは耐食性なかでも耐孔食性の向上には必須の元素であり、しかも析出硬化処理時に炭化物を形成して鋼の2次硬化に寄与する元素である。しかし、含有量が1.5%未満の場合には、上記した効果が十分に達成されず、また、5.0%を超える場合は、δフェライトが生成して強度の低下および組織の安定化を招くので、その含有量は1.5~5.0%とする必要があり、より好ましくは2.5~4.0%の範囲とするのがよい。

VおよびTiのうちの1種または2種: 0.1~3.0%

VおよびTiは炭化物を生成しかつ結晶粒を微細化して鋼により一層の強度および靱性を付与する元素である。しかし、その含有量が0.1%未満の場合は、上記した効果を十分に発揮させることができず、また、3.0%を超える場合は、鋼中にδフェライトが生成して強度および靱性の低下をもたらすとともに組織の不安定化を招く恐れがあるので、添加する場合にその含有量

0.005%以上から発現するが、0.050%を超えて添加されると、Fe₂Bのごとき低融点の化合物を生成して、鍛造割れなどの不具合を招くので、その含有量は0.005~0.050%とする必要があり、より好ましくは0.005~0.010%の範囲とするのがよい。

N: 0.05~0.40%

Nはオーステナイトを安定なものにする強力なオーステナイト安定化元素であるので、その添加量には一考を要するが、他方では耐孔食性を鋼に付与するためには必須の元素である。そして、その含有量が0.05%未満の場合は、上記した耐孔食性向上の効果が十分に発揮されず、また、0.40%を超えると鋼の溶接性が劣化して構造物の構成部材としての有用性を喪失するので、その含有量は0.05~0.40%とする必要があり、より好ましくは0.10~0.30%の範囲とするのがよい。

本発明に係る耐孔食性にすぐれた高強度析出硬化型ステンレス鋼は、上記した合金成分を含有

し、残留Feおよび不可避免の不純物よりなるものである。そして、不可避免の不純物としては、例えば、P、S、O、Hをあげることができるが、これらの不純物の含有量は極力少ないことが望ましく、通常の場合は総量で350ppm以下とすることが望ましい。

本発明に係る耐孔食性にすぐれた析出硬化型ステンレス鋼に対しては、次のような熱処理を施すことがより好ましい。すなわち、1000～1100℃の温度に1/2～3時間保持したのち急冷して組織をマルテンサイト化し、その後480～630℃の温度域で1～4時間保持したのち急冷して析出硬化処理を施す。

(実施例)

第1表に示した化学成分のステンレス鋼（発明鋼No. 1～7、比較鋼（JIS SUS630相当材）No. 8）の各インゴットを鍛伸して直径20mmの鍛伸材とし、これらを1050℃で1時間熱処理したのち水冷し、さらに620℃で4時間熱処理したのち空冷した。

次いで、各ステンレス鋼の常温における機械的特性値（0.2%耐力、引張強さ、伸び、絞り、衝撃値）を測定したところ、第2表に示す結果であった。また、各ステンレス鋼に対しJIS G0578に従った塩化第2鉄溶液による孔食試験を行ったところ、同じく第2表に示す結果であった。

第 1 表

区 分	No.	化 学 成 分 (重量%)										
		C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Nb	B	N
発明鋼	1	0.05	0.48	1.14	2.85	3.13	18.01	0.91	-	0.43	0.004	0.078
	2	0.03	2.52	1.01	3.22	4.01	15.43	4.83	-	0.87	0.010	0.140
	3	0.07	0.83	2.51	3.42	3.50	10.21	3.50	-	0.82	0.008	0.203
	4	0.04	0.12	0.84	3.43	4.65	18.12	1.83	0.12	0.13	0.007	0.180
	5	0.04	0.08	1.54	4.28	5.10	13.85	3.43	0.21	0.25	0.043	0.312
	6	0.08	0.48	1.01	4.81	5.41	12.15	4.21	0.30	0.18	0.008	0.250
	7	0.05	0.18	0.73	3.74	4.23	15.80	2.43	Ti:0.21	0.45	0.018	0.084
	8	0.08	0.45	0.81	3.24	4.28	15.76	0.01	-	0.42	0.005	0.013
比較鋼												

第 2 表

区 分	No.	0.2%耐力 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)	絞り (%)	衝撃値 (kgf・m/cm ²)	塩化第2鉄 孔食試験による 腐食量 (g/m ² ・h)
発明鋼	1	81	108	18	48	3.8	16
	2	83	112	18	51	4.2	12
	3	84	113	19	55	4.1	9
	4	84	115	18	48	4.0	10
	5	86	110	18	52	3.8	13
	6	85	118	15	43	4.9	8
	7	80	108	20	51	6.0	21
	8	81	104	16	58	3.1	48
比較鋼							

第2表に示した結果より明らかなように、本発明鋼 (No. 1~7) はいずれも比較鋼 (No. 8) の SUS 630 に比べて、0.2%耐力、引張強さ、伸び、絞りにより示される機械的特性に何んら遜色がなく、略同等ないしは一部においてむしろそれ以上であり、特に耐孔食特性には著しくすぐれていることがわかる。

【発明の効果】

以上説明の説明で明らかなように、本発明に係るステンレス鋼は、その成分組成を、重量%で、C: 0.08%以下、Si: 3.0%以下、Mn: 3.0%以下、Cu: 2.5~5.0%、Ni: 2.5~6.0%、Cr: 10.0~20.0%、Mo: 1.5~5.0%、NbおよびTaのうちの1種または2種: 0.1~1.0%、B: 0.005~0.050%、N: 0.05~0.40%を含有し、必要に応じてVおよびTiのうちの1種または2種: 0.1~3.0%を含有し、残部Feおよび不純物からなるものである。従来、従来の析出硬化型のステンレス鋼に比べ

て、強度、伸びおよび絞りなどの機械的特性を低下させることなく、耐孔食性の著しくすぐれたものである。したがって、本発明に係るステンレス鋼は、例えば、海水中で用いられる各種の構造部材 (例えば、ポンプ、シャフト、バルブなど) や化学プラント用の構造部材の素材として適したものであり、その工業的価値は著しく大きなものである。

特許出願人 大同特殊鋼株式会社

代理人弁理士 小 堀 豊